

Display device, especially combined instrument for vehicle, produces real and/or virtual image from laser beam(s) deflected according to information to be displayed**Veröffentlichungsnummer** DE19849973**Veröffentlichungsdatum:** 2000-05-11**Erfinder** FIESS REINHOLD (DE)**Anmelder:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)**Klassifikation:****- Internationale:** B60K35/00; B64D43/00; G02B27/20; B60K35/00;
B64D43/00; G02B27/20; (IPC1-7): B63B49/00;
B64D43/00; G01D13/00; B60K35/00**- Europäische:** B60K35/00; B64D43/00; G02B27/20**Anmeldenummer:** DE19981049973 19981029**Prioritätsnummer(n):** DE19981049973 19981029**Datenfehler hier melden****Zusammenfassung von DE19849973**

Display device has a laser beam generator (10), a controllable deflection device (20) for deflecting the generated laser beam (S0) into at least one second laser beam (S1,S2), a controller for controlling the second beam according to information to be displayed and an optical arrangement (30) for producing a real and/or virtual image from the second beam(s).

Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19) **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**

**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 198 49 973 A 1**

(51) Int. Cl.7:
G 01 D 13/00
B 60 K 35/00
// B63B 49/00, B64D
43/00

(21) Aktenzeichen: 198 49 973.6
(22) Anmeldetag: 29. 10. 1998
(23) Offenlegungstag: 11. 5. 2000

- (71) **Anmelder:**
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE
- (74) **Vertreter:**
PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner, 80801
München

- (72) **Erfinder:**
Fiess, Reinhold, Dr., 77770 Durbach, DE

- (56) **Entgegenhaltungen:**
DE 196 45 976 C1
DE 41 39 842 C2
DE 197 04 740 A1
DE 195 03 929 A1
DE 42 11 728 A1
DE-OS 17 97 537
DE 297 02 106 U1

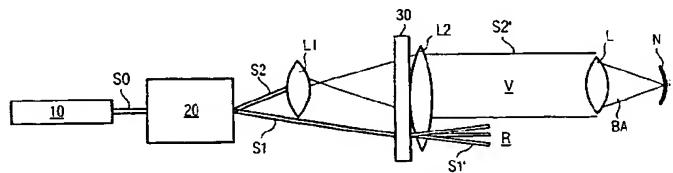
DE-Z.: K.T.: Farbfernseh-Großprojektion mit
Laser. In: Funkschau, 1970, H.4, S.286;
US-Z.: Teiichi TANEDA (u.a.): High-Quality
Laser Color Television Display. In: Journal
of the SMPTE, Vol.82, June 1973, S.470-474;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) **Anzeigevorrichtung**

- (57) Die vorliegende Erfindung schafft eine Anzeigevorrichtung, insbesondere für ein Kombiinstrument eines Kraftfahrzeugs, mit einer Laserstrahl-Erzeugungseinrichtung (10) zum Erzeugen eines ersten Laserstrahls (S0); einer steuerbaren Laserstrahl-Ablenkeinrichtung (20) zum Empfangen des ersten Laserstrahls (S0) und Ablenken des ersten Laserstrahls (S0) in mindestens einen zweiten Laserstrahl (S1, S2); einer Steuereinrichtung zum Steuern der Laserstrahl-Ablenkeinrichtung (20) gemäß durch den mindestens einen zweiten Laserstrahl (S1, S2) darzustellenden Informationen; und einer optischen Einrichtung (30; L1, L2; L1, L2, 30) zum Erzeugen eines reellen und/ oder eines virtuellen Bildes (R, B) aus dem mindestens einen zweiten Laserstrahl (S1, S2).



DE 198 49 973 A 1

DE 198 49 973 A 1

Beschreibung

STAND DER TECHNIK

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung, und insbesondere eine Anzeigevorrichtung für ein Kombiinstrument eines Kraftfahrzeugs.

Obwohl auf beliebige Anzeigevorrichtungen anwendbar, wie z. B. Anzeigevorrichtungen für Schiffe, Flugzeuge usw., werden die vorliegende Erfindung sowie die ihr zugrundeliegende Problematik in bezug auf eine Anzeigevorrichtung für ein Kombiinstrument eines Kraftfahrzeugs erläutert.

Elektronische Kombiinstrumente von Kraftfahrzeugen weisen in der Regel eine Mehrzahl von Anzeigevorrichtungen auf, die in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind und von der Vorderseite vom Fahrer durch eine transparente Deckscheibe ablesbar sind. Bei solchen elektronischen Kombiinstrumenten sind üblicherweise analoge Zeigeranzeigeeinrichtungen und digitale Anzeigeeinrichtungen vorgesehen.

Bei analogen Zeigeranzeigeeinrichtungen wird ein auf einer Welle angebrachter Zeiger mittels eines gesteuerten Zeigerantriebs zur analogen Darstellung einer Information, z. B. Geschwindigkeit, Drehzahl, Kühlwassertemperatur, Öltemperatur, Tankfüllstand und dergleichen, auf einem zu gehörigen Zifferblatt bzw. einer Skaleneinrichtung angetrieben.

Seit einiger Zeit werden als digitale Anzeigeeinrichtungen in solchen Kombiinstrumenten von Kraftfahrzeugen elektrooptische Anzeigeeinrichtungen (auch als Displays bezeichnet) zur Darstellung beliebiger Informationen, wie z. B. Warnfunktionen, Radioanzeige, Telefonanzeige, Verkehrsinformation usw., eingesetzt.

Hierzu werden bisher vornehmlich Leuchtdiodenanzeigen bzw. LEDs (LED = Light Emitting Diode) verwendet. Weiterhin werden Flüssigkristallanzeigen bzw. LCDs (LCD = Liquid Crystal Display) verwendet und in Einzelfällen auch schon Vakuum-Fluoreszenz-Anzeigen bzw. VFDs (VFD = Vacuum Fluorescence Display) oder sogar andere exotische bekannte Technologien für Anzeigeeinrichtungen, wie z. B. Plasmaanzeigen.

Vor einiger Zeit wurde für Anzeigeeinrichtungen für ein Kombiinstrument eines Kraftfahrzeugs die Multivisionstechnik vorgeschlagen. Multivisionstechnik heißt, daß ein und dasselbe physikalische Platz von unterschiedlichen Informationsquellen genutzt bzw. zu unterschiedlichen Informationsdarstellungen einer Informationsquelle genutzt wird. Ein Beispiel dafür ist, daß am Platz eines Drehzahlmessers eine zusätzliche Einblendung von virtuellen Bildern stattfindet.

Bekannt in diesem Zusammenhang ist ein frei programmierbares Kombiinstrument in Flüssigkristalltechnik. Weiterhin gibt es Multivisionstechnik über die Einblendung von virtuellen Bildern über halbdurchlässige Spiegel. Schließlich wurde Multivisionstechnik mit transparenten Elektrolumineszenzfolien, die sich auf dem Kombiinstrument befinden, vorgeschlagen.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problematik besteht also allgemein darin, daß die bekannten Vorrichtungen für Multivisionstechnik kostspielig und wenig flexibel sind.

VORTEILE DER ERFINDUNG

Die erfundungsgemäße Anzeigevorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist gegenüber den bekannten Lösungsansätzen den Vorteil auf, daß es die Realisierung

eines Kombiinstrumente mit einem Laser-Display ermöglicht, welches frei programmierbar ist, damit beliebige Informationen und Bedienelemente angezeigt werden können und eine Multivisionstechnik möglich wird.

5 Weitere Vorteile sind geringer Energieverbrauch, wählbare Auflösung der Bilddarstellung, hohe Helligkeit von realem und virtuellem Bild (dadurch geeignet für hohe Umgebungshelligkeit) sowie kostengünstige Herstellbarkeit.

Auch ist eine Darstellung auf gekrümmten Flächen, z. B. 10 in Form einer gekrümmten und geschwärzten Black-Screen-Streuscheibe, möglich.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, daß anzuseigende Informationen durch einen abgelenkten Laserstrahl dargestellt werden und diese dem Betrachter als reelles und/oder virtuelles Bild vermittelt werden.

In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der in Anspruch 1 angegebenen Anzeigevorrichtung.

15 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung weist die optische Einrichtung eine PDLC-Einrichtung zum Erzeugen eines realen Bildes durch lokale Streuung des zweiten Laserstrahl in einen gestreuten zweiten Laserstrahl auf. So lassen sich z. B. beliebige Rundinstrumente in der Ebene dieser Streuscheibe darstellen.

20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die optische Einrichtung eine Linseneinrichtung zum Erzeugen eines virtuellen Bildes durch lokale Aufweitung des zweiten Laserstrahl in einen aufgeweiteten zweiten Laserstrahl auf.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die Linseneinrichtung zwei hintereinander angeordnete Sammellinsen auf. So läßt sich eine Strahlaufweitung am einfachsten realisieren.

25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist die PDLC-Einrichtung zwischen den beiden Sammellinsen angeordnet. Dies schafft ermöglicht ein Laserdisplay für ein freiprogrammierbares Kombiinstrument für beliebige Informationsdarstellung, wobei mit gleicher Technik und mit einem einzigen System eine reelle und eine virtuelle Bilddarstellung in verschiedenen Ebenen möglich (Multivision) ist.

30 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist der Abstand der Linsen zum Einstellen des Bildabstandes des virtuellen Bildes veränderbar. So läßt sich ein virtuelles Bild in vorgebarem Abstand vom Betrachter aufbauen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung ist eine Vorspannungs-Erzeugungseinrichtung vorgesehen, mittels derer das Streuvermögen der PDLC-Einrichtung lokal oder global beeinflußbar ist. Somit lassen sich quasi simultan oder alternierend ein virtuelles und ein reelles Bild aufbauen.

ZEICHNUNGEN

35 Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfundungsgemäßen Anzeigevorrichtung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfundungsgemäßen Anzeigevorrichtung; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der erfundungsgemäßen Anzeigevorrichtung.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

In Fig. 1 bis 3 bezeichnen 10 eine Laserquelle zum Erzeugen eines ersten Laserstrahls S0, 20 eine steuerbare Zeilen-/Spalten-Scaneinrichtung zum Ablenken des ersten Laserstrahls S0, 30 eine PDLC (Polymer-Dispergierte-Flüssigkristallanzeigen) -Streuscheibeneinrichtung, S1, S2, einen jeweiligen zweiten Laserstrahl, S1' einen gestreuten zweiten Laserstrahl, S2' einen aufgeweiteten zweiten Laserstrahl, R ein reelles Bild, V ein virtuelles Bild, L1, L2 Linsen in Form zweier Sammellinsen, BA ein Betrachterauge, L eine Augenlinse und N eine Netzhaut.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzegevorrichtung.

Bei dieser ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Laser-Displays wird zur Bildwiedergabe von anzuzeigenden Informationen der kollimierte erste Laserstrahl S0 mit dem Zeilen- und Spaltenscanner 20 in den zweiten Laserstrahl S1 abgelenkt und damit die PDLC-Streuscheibe 30 (von links in der Fig. 1) beschrieben. Die PDLC (Polymer-Dispergierte Flüssigkristallanzeige) dient hierbei als steuerbare Streuscheibe, welche von einer nicht gezeigten Steuereinrichtung gemäß den darzustellenden Informationen angesteuert wird.

Der Laserstrahl S1 wird an der PDLC-Streuscheibe 30 im spannungslosen Zustand unter einem bestimmten Öffnungswinkel in einen gestreuten zweiten Laserstrahl S2' gestreut. Der Betrachter sieht demnach mit seinem Auge BA ein reelles Bild R auf der PDLC-Streuscheibe 30. Bei durch eine nicht gezeigte Spannungsquelle lokal oder global angelegter Spannung wird die PDLC 30 transparent, und der Laserstrahl S1 wird nicht gestreut.

Somit können beliebige Informationen als reelles Bild an ein und demselben Ort oder verschiedenen Orten angezeigt werden, insbesondere Rundinstrumente, wie z. B. Tachometer oder Drehzahlmesser, nachgebildet werden.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzegevorrichtung.

Bei dieser zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Laser-Displays wird zur Bildwiedergabe von anzuzeigenden Informationen der kollimierte erste Laserstrahl S0 mit dem Zeilen- und Spaltenscanner 20 in den zweiten Laserstrahl S2 abgelenkt und dieser durch die Linsenkombination L1, L2 in den aufgeweiteten zweiten Lichtstrahl S2 transformiert.

Mit dem optischen System, das aus der Linsenkombination L1, L2 besteht, kann der Laserstrahl S2 so aufgeweitet werden, daß fast parallele Phasenfronten ins Betrachterauge BA gelangen.

Der Zeilen/Spaltenscanner 20 beschreibt die Linse L1 mit kurzer Brennweite. Die zweite Linse L2 mit größerer Brennweite ist so angeordnet, daß ihre beiden Brennweiten fast zusammenfallen. Somit wird die Aufweitung des Laserstrahles erreicht. Nach der Linse L2 hat das aufgeweitete Laserlicht z. B. eine leichte Krümmung der Phasenfronten. Dieses Licht wird über die Augenlinse L auf der Netzhaut N fokussiert. Dadurch entsteht der Eindruck eines virtuellen Bildpunktes. Durch die Funktion des Scanners 20 entsteht ein komplettes virtuelles Bild V. Der Abstand des virtuellen Bildes V vom Auge wird durch die Krümmung der Phasenfronten eingestellt.

Somit sieht der Betrachter das virtuelle Bild V, welches in einer bestimmten, vorgebbaren Ebene beobachtet erscheint. Da dieser Abstand des virtuellen Bildes vom Auge durch das optische Aufweitungssystem L1, L2 eingestellt werden kann, ist auch eine Überlagerung mehrerer virtueller

Bilder möglich.

Diese virtuelle Darstellungsweise weist die Vorteile von schneller Ablesbarkeit und wesentlich besserer Erkennbarkeit bei starker Umgebungshelligkeit auf (z. B. wichtig für Warnsymbole).

Diese virtuelle Informationsdarstellung ist wie bei der ersten Ausführungsform auch frei programmierbar bzw. steuerbar.

Fig. 3 zeigt die Verknüpfung beider Systeme der ersten 10 und zweiten Ausführungsform als dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzegevorrichtung mit gleicher Laserquelle 10 und Ablenkeinrichtung 20 und einer PDLC als steuerbarer Streuscheibe 30.

Setzt man eine PDLC-Streuscheibe 30 zwischen die beiden Sammellinsen L1, L2 der zweiten Ausführungsform, so kann mit der gleichen Laserquelle 10 wahlweise eine reelle Darstellung R auf der PDLC-Streuscheibe 30 oder eine virtuelle Darstellung V in einer anderen, z. B. tiefen Ebene, realisiert werden. Somit ist eine Vielfachnutzung des gleichen Bereiches des Kombiinstrumentes gegeben (Multivisionstechnik).

Die Zeilen/Spalten-Scaneinrichtung 20 beschreibt wahlweise die steuerbare PDLC-Streuscheibe 30 oder die Aufweitungsoptik in Form der Linsen L1 und L2 direkt.

Beim Beschreiben der PDLC-Streuscheibe 30 sieht der Betrachter mit seinem Auge BA ein reelles Bild R auf der Streuscheibe 30. Da sich die Linse L2 mit großer Brennweite direkt hinter der Streuscheibe 30 befindet, wird das reelle Bild R dadurch kaum verändert.

30 Beschreibt die Zeilen/Spalten-Scaneinrichtung 20 die Aufweitungsoptik in Form der Linsen L1 und L2, sieht der Betrachter seinem Auge BA ein virtuelles Bild V. Bei diesem Betrieb ist die PDLC 30 auf Transmission geschaltet, d. h. keine angelegte Spannung und daher ungestreute 35 Transmission.

Die Umschaltung zwischen beiden Darstellungsarten kann so schnell vollzogen werden, daß der Betrachter das reelle und das virtuelle Bild gleichzeitig wahrnimmt.

Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand be- 40 vorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

Insbesondere können die Linsen können auch als refraktive Elemente oder als diffraktive Elemente (z. B. Hologramme) ausgeführt sein. Zur geeigneten Strahlführung der Laserstrahlen können auch zusätzliche Umlenkspiegel eingesetzt werden.

Zwischen den Betrachter und die Anzegevorrichtung kann, wie üblich, eine transparente Abdeckscheibe gesetzt 50 werden.

Es können selbstverständlich auch mehrere Laserquellen und Scanner statt nur einer einzigen verwendet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 10 Laserquelle
- 20 Zeilen/Spalten-Scaneinrichtung
- 30 PDLC-Streuscheibeneinrichtung
- S0, S1, S2, S1', S2' Laserstrahl
- 60 R reelles Bild
- V virtuelles Bild
- L1, L2 Linsen
- BA Betrachterauge
- L Augenlinse
- 65 N Netzhaut

Patentansprüche

1. Anzeigevorrichtung, insbesondere für ein Kombiinstrument eines Kraftfahrzeugs, mit:
einer Laserstrahl-Erzeugungseinrichtung (10) zum Erzeugen eines ersten Laserstrahls (S0);
einer steuerbaren Laserstrahl-Ablenkeinrichtung (20) zum Empfangen des ersten Laserstrahls (S0) und Ablenken des ersten Laserstrahls (S0) in mindestens einen zweiten Laserstrahl (S1, S2);
einer Steuereinrichtung zum Steuern der Laserstrahl-Ablenkeinrichtung (20) gemäß durch den mindestens einen zweiten Laserstrahl (S1, S2) darzustellenden Informationen; und
einer optischen Einrichtung (30; L1, L2; L1, L2, 30) zum Erzeugen eines reellen und/oder einer virtuellen Bildes (R, B) aus dem mindestens einen zweiten Laserstrahl (S1, S2). 15
2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Einrichtung (30; L1, L2; L1, L2, 30) eine PDLC-Einrichtung (30) zum Erzeugen eines reellen Bildes (R) durch lokale Streuung des zweiten Laserstrahl (S1) in einen gestreuten zweiten Laserstrahl (S1') aufweist. 20
3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Einrichtung (30; L1, L2; L1, L2, 30) eine Linseneinrichtung (L1, L2) zum Erzeugen eines virtuellen Bildes (V) durch lokale Aufweitung des zweiten Laserstrahl (S2) in einen aufgeweiteten zweiten Laserstrahl (S2') aufweist. 25
4. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Linseneinrichtung (L1, L2) zwei hintereinander angeordnete Sammellinsen (L1, L2) aufweist. 30
5. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die PDLC-Einrichtung (30) zwischen den beiden Sammellinsen (L1, L2) angeordnet ist. 35
6. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Linsen (L1, L2) zum Einstellen des Bildabstandes des virtuellen Bildes (V) veränderbar ist. 40
7. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorspannungs-Erzeugungseinrichtung vorgesehen ist, mittels derer das Streuvermögen der PDLC-Einrichtung (30) lokal oder global beeinflußbar ist. 45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

FIG 1

